

高学年児童の疾走能力と跳躍能力の関連について

津 田 幸 保

美作大学・美作大学短期大学部紀要（通巻第54号抜刷）

論 文

高学年児童の疾走能力と跳躍能力の関連について

Relationship between running and jumping ability at the upper-grade of elementary school

津 田 幸 保

キーワード：児童、疾走能力、跳躍、リバウンドジャンプ

1. はじめに

児童期の疾走能力の発達、身長発達の発達によるストライドの増加が主要因である^{6、8、9、10)}。そのため身長がばらつきが大きくなる小学校高学年においては、身長が高い児童は疾走能力も高くなる傾向にある。しかし、宮丸らは3年生及び6年生男女に6週間のスプリントトレーニングを行わせ、6年生男子以外ではストライドの増加が認められたと報告しており、これは脚筋パワーの増大と関連していると述べている¹⁰⁾。また加藤らも疾走能力が優れている児童は、体力的要素も優れていたと報告している⁶⁾。つまり、身長の低い児童でも、体力的要素が優れていれば、将来の体長の変化に応じ、疾走能力が著しく向上する可能性を秘めていると考えられる。そのため、疾走能力と関連の強い体力要素をみつけることは、タレント発掘という観点からも意義深い。

図子らは陸上競技短距離・跳躍選手の体力要素の中で、リバウンドジャンプパワーは疾走能力と強い関連があると述べている¹⁵⁾。リバウンドジャンプパワーとは0.2秒程度¹⁵⁾の短い踏切時間に発揮できるパワーの大きさであり、0.1秒程度²⁾の接地時間である疾走運動とは、筋の力発揮様式が類似している^{3、4、15)}。このリバウンドジャンプパワーは垂直跳びや立ち幅跳びと神経制御機構や力発揮に関する調節機序が異なると報告されており¹⁴⁾、遠藤らもリバウンドジャンプの発達と垂直跳びの発達は必ずしも対応していないと

述べている¹⁾。

児童の疾走能力と立ち幅跳び、垂直跳び能力の関連を調べた研究はみられるものの^{10、13)}、リバウンドジャンプ能力との関連を調べたものはほとんど見当たらない。そこで、本研究では従来行われてきた立ち幅跳び、垂直跳びに、リバウンドジャンプパワーを加え、小学校高学年における疾走能力とどのように関連するのかを明らかにする。

2. 方法

(1) 対象

対象者は小学校5・6年生児童113名（男子58名、女子55名）とした。対象者は同一校の児童である。対象者の全体及び男女別の、身長、体重の平均値±SD（標準偏差）を表1に示した。

Table1 Characteristics of subjects

	Entire (n=113)	boys (n=58)	girls (n=55)
Height(cm)	144.9±8.0	144.1±9.0	145.7±6.9
Body mass(kg)	37.8±8.3	38.5±10.1	37.0±5.8

mean ± SD

(2) 実験内容

対象者に50m走（time）、立ち幅跳び（standing long jump:SLJ）、垂直跳び（Vertical Jump:VJ）、リバウンドジャンプを行わせた。50m走タイムは光電管計測器（Brower社製）を用い計測した。また側方よりビデオカメラ（canon社製：60f/s）でパンニング撮影

し、映像から50mの総歩数をカウントした。50mを総歩数で割ることで平均ストライドを、総歩数をタイムで割ることで平均ピッチを算出した。立ち幅跳びは砂場でメジャーを用いて計測した。垂直跳びはジャンプメーター（竹井機器製）を用いて計測した。リバウンドジャンプは、発揮パワーをマットスイッチ（DKH社製）を用いて計測した。5回連続ジャンプを行わせ、最もパワーの高いジャンプの値を採用した（Rebound jump power:RJP）。いずれの計測も、十分なウォーミングアップと練習動作の後行った。特にリバウンドジャンプは動作に精通した陸上競技部員がデモンストレーションを見せた後、練習、計測を行った。すべての項目は2回通り計測を行い、高い数値を分析対象とした。

(3) 統計処理

各測定項目の平均値および標準偏差を算出した。また、各項目の関連は、Pearsonの方法を用いて相関係数を算出した。有意性は危険率5%未満とした。

3. 結果

50m走タイム、ストライド、ピッチ（Step Frequency: SF）、身長比（ストライド/身長）、立ち幅跳び、垂直跳び、RJPの平均値±SDを表2に示した。また、これらの項目に身長、体重を加えた9項目の相関係数を表3に示した。50mタイムは体重以外すべての項目と有意な相関がみられたが、身長との相関係数は低かつ

た。ストライドはすべての項目と有意な相関がみられた。ピッチは立ち幅跳び、垂直跳びと有意な正の相関が、身長、体重とは有意な負の相関がみられた。身長比は立ち幅跳び、垂直跳び、RJPと有意な正の相関が、体重とは有意な負の相関がみられた。

Table2 Sprint and jumping ability of subjects

	Entire(n=109)	boys(n=57)	girls(n=59)
Time(s)	9.08±0.81	9.01±0.81	9.16±0.80
Stride(m)	1.40±0.11	1.39±0.11	1.41±0.11
SF(step/sec)	3.97±0.28	4.05±0.31	3.89±0.21
S/H(%)	0.97±0.06	0.96±0.06	0.97±0.07
SLJ(m)	1.54±0.22	1.55±0.21	1.52±0.23
VJ(cm)	36.3±7.1	37.3±6.9	35.2±7.2
RJP(w/kg)	20.8±4.5	20.4±4.0	21.2±4.9

mean±SD

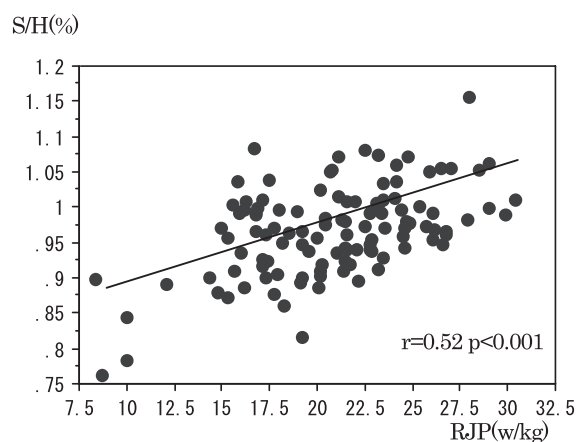


Fig.1 Relationship between RJP and S/H

Table3 Correlation of running and jumping factors

	Time	Stride	SF	S/H	SLJ	VJ	RJP	Height	Body Mass
Time		-0.66***	-0.47***	-0.60***	-0.81***	-0.74***	-0.52***	-0.24*	0.02
Stride			-0.35***	-0.72***	-0.62***	-0.58***	-0.40***	-0.59***	-0.25**
SF				-0.12	0.28**	0.23*	0.15	-0.36***	-0.29**
S/H					0.48***	0.46**	0.52***	-0.14	-0.35***
SLJ						0.81***	0.52***	0.32***	0.03
VJ							0.50***	0.28**	0.05
RJP								-0.03	-0.28**
Height									0.76***
Body Mass									

*:p<0.05 **:p<0.01 ***:p<0.001

4. 考察

斉藤らは、児童期の疾走能力発達は①形態的な発達（下肢長の発達に伴うストライドの増加）と②機能的な発達（下肢長が発達しても同じピッチを維持し、下肢長の増加による体質量と重量負荷の増加に対してさらにストライドが増加する）によるものであると述べており¹¹⁾、同様に身長が発達によるストライドの増加を指摘する文献は多い^{6、8、9、10)}。本研究でも先行研究と同様に、ストライドと身長には有意な正の相関がみられた。一方ピッチと身長には負の相関がみられ、斉藤らの指摘と一致した。

本研究ではこれらの結果を踏まえ、体長の発達ではなく、筋力の発達が疾走能力にどのような影響を与えるかを調べようとした。そこで、ストライドを身長で除し、ストライドの身長比を算出した。これにより、身長がストライドに与える影響を取り除くことができる。ストライド身長比と各跳躍能力の相関を調べると、リバウンドジャンプパワーが最も相関が高く（全体： $r=0.52$ 、男： $r=0.46$ 、女： $r=0.61$ ）、立ち幅跳び（全体： $r=0.48$ 、男： $r=0.34$ 、女： $r=0.57$ ）と垂直跳び（全体： $r=0.46$ 、男： $r=0.37$ 、女： $r=0.59$ ）はほぼ同値であった。これは男女別でみても同じ傾向であった。また、3種類すべてにおいて女子の相関係数が男子より高かった。リバウンドジャンプは接地時間が0.2秒程度であり¹⁵⁾、筋の活動様式は伸張—短縮サイクル運動である。他の2種目は接地時間が0.5～1.0秒程度と長く¹²⁾、筋の活動様式は関節の伸展運動である。このような違いから、接地時間が0.1秒程度である疾走運動では、垂直跳びの能力よりもリバウンドジャンプの能力が高いほど疾走能力が高いという報告がみられる^{3、15)}。しかし、これは陸上競技選手を対象とした研究であり、小学生児童を対象にした報告はみられない。したがって本研究で明らかになった、高学年児童のストライドの増加にリバウンドジャンプパワーが最も影響しているという結果は、児童の疾走運動のトレーニングに生かせる新たな知見であると考えられる。遠藤らはリバウンドジャンプ能力の発達は9-13歳ごろに、上手い下手の差が拡がると報告しており¹⁾、本研究での高学

年児童の疾走能力がリバウンドジャンプの影響を受けたという結果は、妥当なものであると考えられる。

一方ピッチとリバウンドジャンプパワーには有意な相関がみられず、立ち幅跳びでは男子のみ（ $r=0.29$ ）、垂直跳びでは女子のみ（ $r=0.28$ ）有意な相関がみられたが、相関係数は低かった。ピッチを高めるためには、脚を大きく蹴り残さない、踵を臀部に引き付ける等の技術が必要になる⁷⁾。そのため各跳躍能力との関連は小さかったのだと考えられる。

本研究の結果から小学校高学年児童の疾走運動では、ストライドを増加させるためにリバウンドジャンプパワーを高めることが有効であり、女子のほうがその傾向が強いことが明らかになった。またピッチと跳躍能力との関連は低いと、技術との関連が強いと推察された。

5. まとめ

本研究では従来行われてきた立ち幅跳び、垂直跳びに、リバウンドジャンプパワーを加え、小学校高学年期における疾走能力とどのように関連するのかを明らかにしようとした。その結果を以下のようにまとめることができる。

- ① 身長の影響を取り除いたストライド身長比と各跳躍能力の関連は、立ち幅跳び、垂直跳びよりRJPの関連が最も高かった。
- ② ピッチは男女ともRJPとの関連はみられず、立ち幅跳びとは男子のみで、垂直跳びとは女子のみ有意な相関がみられた。
- ③ 学校高学年児童の疾走運動では、ストライドを増加させるためにリバウンドジャンプパワーを高めることが有効であり、女子のほうがその傾向が強かった。またピッチを増加させるためには、技術指導が必要であると推察された。

引用参考文献

- 1) 遠藤俊典・田内健二・木越清信・尾懸貢 (2007) . リバウンドジャンプと垂直跳の遂行能力の発達に関する横断的研究 体育学研究 ,52,149-160
- 2) 福田厚治・伊藤章 (2004) . 最高疾走速度と接地期の身体重心の水平速度の減速・加速: 接地による減速を減らすことで最高疾走速度は高められるのか 体育学研究 , 49, 29-39
- 3) 岩竹淳・鈴木朋美・中村夏実・小田宏行・永澤健・岩壁達男 (2002) . 陸上競技選手のリバウンドジャンプにおける発揮パワーとスプリントパフォーマンスとの関係 体育学研究 , 47, 253-261
- 4) 岩竹淳・山本正嘉・西園秀嗣・河原繁樹・北田耕司・関子浩二 (2008) . 思春期後期の生徒における加速及び全力疾走能力と各種ジャンプ力及び脚筋力との関係 体育学研究 , 53, 1-10
- 5) 加藤謙一・山中任広・宮丸凱史・阿江通良 (1992) . 男子高校生の疾走能力および最大無酸素パワーの発達 体育学研究 , 37, 291-304
- 6) 加藤謙一 (2004) . 走能力の発育発達 金子公有・福永哲夫編 バイオメカニクス－身体運動の科学的基礎－杏林書院, 東京, 178-185
- 7) 川本和久 (1987) . 小学生の疾走動作に関する研究 福島大学教育学部論集 , 41, 1-12
- 8) 宮丸凱史 (1978) . 走る動作の発達 体育の科学 , 28, 306-313
- 9) 宮丸凱史 (1995) . 成長に伴う走能力の発達－走りをはじめから成人まで－ Japanese Journal of Sports Science, 14 (4) , 427-434
- 10) 宮丸凱史編 (2001) . 疾走能力の発達 , 杏林書院, 東京, 81-86
- 11) 斉藤昌久・伊藤章 (1995) . 2歳児から世界一流選手までの疾走能力の変化 体育学研究 , 40, 104-111
- 12) 高松薫・関子浩二・会田宏・吉田亨・石島繁 (1989) . デプスジャンプにおける台高と踏切中の膝曲げ動作の相違が跳躍高および下肢にかかる負荷特性に及ぼす影響 昭和 63 年度日本体育協会スポーツ科学研究報告 No.IX プライオメトリックアクティブ筋力トレーニングに関する研究－第2報－ , 46-55
- 13) 津田幸保 (2007) . 児童期の立幅跳び能力が走運動のトレーニング効果に与える影響 美作大学紀要 , 40, 41-44
- 14) 米田継武 (1989) . すばやい力発揮の制御 Japanese Journal of Sports Science, 10, 657-662
- 15) 関子浩二・高松薫・古藤高良 (1993) . 各種スポーツ選手における下肢の筋力およびパワー発揮に関する特性 体育学研究 , 38, 265-278
- 16) 関子浩二・高松薫 (1995) . バリステックな伸張－短縮サイクル運動の遂行能力を決定する要因－筋力及び瞬発力に着目して－体力科学 , 44, 147-154
- 17) 関子浩二 (2008) . 思春期後期の生徒における加速及び全力疾走能力と各種ジャンプ力及び脚筋力との関係 体育学研究 , 53, 1-10